

## La medida del tiempo geológico

Un problema fundamental de los paleontólogos es el de cómo datar los yacimientos y los fósiles que contienen. A la pregunta habitual de cuándo aparecieron los primeros seres humanos es difícil contestar por dos razones. La primera es que, siendo la evolución un proceso continuo por naturaleza, las especies no aparecen de la noche a la mañana, sino que se transforman unas en otras más o menos rápidamente; por lo general, si apreciamos grandes cambios morfológicos de un fósil a otro (anterior o posterior) de la misma estirpe evolutiva, es porque ha pasado mucho tiempo entre medias. En otras palabras, los seres humanos no han aparecido en ningún momento determinado, sino que han ido evolucionando a lo largo de mucho tiempo. Podemos remontar nuestro linaje hasta el primer ser vivo, nuestro más remoto antepasado, que existió hace más de 3500 millones de años. Las especies que se transforman en otras no se extinguen en realidad, sino que son eslabones en una larga cadena. Así que cuando me preguntan cuándo aparecieron los primeros seres humanos tengo que contestar con otra pregunta: ¿Qué entiende usted por ser humano? ¿Un mono bípedo? ¿Un mono que fabrica instrumentos? ¿Un mono que es capaz de producir arte figurativo? Porque estas tres cosas aparecen en el registro fósil hace 4 millones de años, 2'5 millones de años y 32.000 años respectivamente. Los seres humanos no surgimos de la nada un buen día, mientras sonaban unos clarines, sino que nos fuimos convirtiendo en lo que ahora somos a lo largo de mucho tiempo. Hay, sin embargo, muchas líneas evolutivas -la mayoría- que desaparecieron para siempre sin descendencia, como la de los neandertales. Entonces sí que tiene sentido preguntarse cuándo se produjo la extinción, el punto final e irreversible a toda una historia evolutiva. En cualquier caso, sin entrar en tantas disquisiciones, la mera tarea de situar a los fósiles en el tiempo presenta considerables dificultades. ¿Cómo podría ser de otro modo? Aunque podamos pensar lo contrario, los fósiles pertenecen a nuestro tiempo, el presente, que es cuando los encontramos, aunque hayan existido en algún momento del pasado unos organismos de los que proceden. Yo caí en la cuenta de esta gran paradoja hace algunos años leyendo el libro "En busca del pasado" de Lewis Binford, que aplica este mismo razonamiento al registro arqueológico. Binford trataba de explicar que nuestro trabajo no consiste en "desenterrar el pasado", sino en intentar conocerlo -"reconstruirlo" suena demasiado optimista- a partir de los vestigios materiales que han llegado, más o menos alterados, hasta nosotros. El propio proceso de fosilización conlleva la transformación química más o menos profunda de una parte de un ser vivo (un hueso, por ejemplo). Una forma de devolver a los fósiles humanos a su tiempo pretérito es situarlos en su antigua Biosfera, con los animales y plantas con los que convivieron. Éste es el método clásico de datación, o método paleontológico si se quiere; la datación de los yacimientos por los fósiles se conoce como Biocronología. Pero hay otros métodos de datación que se basan en la transformación, que tiene lugar en la Naturaleza sin intervención humana, de unos elementos químicos en otros. Esta forma de medir el tiempo geológico se denomina Geocronometría. La Biocronología y la Geocronometría juntas forman la Geocronología.

Los elementos químicos que se transforman espontáneamente en otros se llaman elementos radioactivos, porque emiten radiación al hacerlo. No son peligrosos para el hombre, a diferencia de las bombas nucleares que, basadas en los mismos principios, se han desarrollado con fines de destrucción masiva. La explicación que se suele dar de cómo funcionan estos métodos radiométricos de datación es inevitablemente algo enrevesada, de manera que la mayoría de la gente normal se aburre y desiste pronto de entenderlos. Por eso, ninguna persona sensata recomendaría que me metiera en tales berenjenales; sin embargo, yo he llegado a la conclusión de que el problema no está en la terminología -ni por supuesto en la gente-, sino en que a nadie -que yo sepa- se le ha ocurrido un buen ejemplo que sirva para entender el mecanismo básico. En realidad es tan simple como pensar en una cosa, real o virtual, que se transforme en otra a un ritmo constante y conocido. No vale como ejemplo el hielo que se funde y se convierte en agua líquida, ya que en este caso sólo se produce un cambio de estado del mismo elemento. ¿Será posible que no haya a nuestro alrededor ningún elemento de la vida ordinaria que pueda servir para ayudar al público a comprender el problema? Para eso es para lo que este profesor solicita la ayuda de los alumnos. Si hay alguien ahí me gustaría contar con vuestras ideas. El segundo requisito que tiene que cumplir esa cosa - el elemento radioactivo- que según decimos se transforma en otra a un ritmo constante, que los físicos conocen, es éste: que al principio, cuando se formó la roca o murió el animal, sólo existiera el elemento inicial, que vamos a llamar el elemento padre. Cuando se analiza el objeto a datar, fósil o roca, y se descubre qué parte del elemento padre ha pasado a convertirse en el elemento hijo ya tenemos una forma de medir el tiempo que ha transcurrido. Supongamos que sabemos que la mitad del elemento padre se transforma en el elemento hijo en 10.000 años: ese tiempo es el que se conoce como la vida media del elemento radioactivo. ¿Cuanto tiempo ha transcurrido si sólo queda la cuarta parte del elemento padre? Espero vuestras sugerencias antes de seguir adelante

© Copyright Juan Luis Arsuaga